

# 公告本

申請日期	2001/8/3
案 號	P011P082
類 別	H05B 33/00

A4  
C4

521535

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、發明 新穎名稱	中 文	具有輔助陰極匯流排導電線之有機電致發光裝置
	英 文	ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE WITH SUPPLEMENTAL CATHODE BUS CONDUCTOR
二、發明 創作者	姓 名	史帝芬 A. 瓦斯賴克 STEVEN A. VAN SLYKE
	國 籍	美國
	住、居所	美國紐約州羅徹斯特市史谷特街343號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商柯達公司 EASTMAN KODAK COMPANY
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國紐約州羅徹斯特市史谷特街343號
	代 表 人 名 姓	J. 傑佛瑞 豪利 J. JEFFREY HAWLEY

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝

訂

線

BEST AVAILABLE COPY

四、中文發明摘要(發明之名稱:具有輔助陰極匯流排導電線之有機電致發光裝置)

藉著使用界定沈積區之單一掩罩製造被動式矩陣、與像素有關之有機電致發光(EL)裝置,而用於藉著引導個別之蒸氣源朝向該沈積區中之基板以沈積有機EL中介層及一薄陰極。一陰極匯流排導電線係形成在一電絕緣基底層上方,及至少一電絕緣有機陰極匯流排遮蔽結構係形成在該陰極匯流排導電線上方,用於在一薄陰極及該陰極匯流排導電線間之一位置提供電接觸,該位置係在該有機EL中介層由該陰極匯流排遮蔽結構之基底隔開處。藉著在實質上垂直於該基板之方向中引導一有機EL材料蒸氣源朝向該基板,及藉著在正對角度之下引導一陰極材料蒸氣源朝向該基板可達成該電接觸。藉著在基板上提供陰極、在該陰極上

英文發明摘要(發明之名稱: ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE WITH SUPPLEMENTAL CATHODE BUS CONDUCTOR )

Passive matrix pixelated organic electroluminescent (EL) devices are fabricated by using a single mask which defines a deposition zone for depositing an organic EL medium layer and a thin cathode by directing respective vapor streams towards a substrate in the deposition zone. A cathode bus conductor is formed over an electrically insulative base layer and at least one electrically insulative organic cathode bus shadowing structure is formed over the cathode bus conductor for providing electrical contact between a thin cathode and the cathode bus conductor in a position where the organic EL medium layer is spaced from a base of the cathode bus shadowing structure. The electrical contact is achieved by directing an organic EL materials vapor stream towards the substrate in a direction substantially perpendicular to the substrate, and by directing a cathode materials vapor stream towards the substrate under a subtended angle. An inverted organic EL device is fabricated by providing cathodes on a

## 四、中文發明摘要（發明之名稱：

)

方形成有機EL中介層、及在該有機EL中介層上方形成透光陽極而使得每一陽極電接觸一陽極匯流排導電線，即可製造顛倒之有機EL裝置。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

訂

線

## 英文發明摘要（發明之名稱：

)

substrate, forming an organic EL medium layer over the cathodes, and forming light-transmissive anodes over the organic EL medium layer with each anode being in electrical contact with an anode bus conductor.

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

☐有 ☐無主張優先權

美國

2000年09月22日 09/667,293 ☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明( 1 )

本發明大致上有關有機電致發光(electroluminescent, 下文簡稱EL)裝置, 及更特別有關在該陰極匯流排導電線上方形成輔助陰極匯流排導電線及接觸結構之有機EL裝置, 該陰極匯流排導電線在一透光陰極及匯流排導電線之間提供電接觸。

藉著在已佈線陽極及垂直導向陰極之間夾住有機EL中介層以製造被動式矩陣有機EL裝置。於習知與像素有關之被動式矩陣有機EL裝置中, 透光陽極、譬如銦錫氧化物(indium-tin oxide, 下文簡稱ITO)陽極係形成在諸如玻璃基板之透光基板上。有機EL中介層係沈積在該陽極及該基板上方, 及一陰極或多數陰極係沈積在該EL中介層上方。

藉著於個別行(陰極)及個別列(陽極)之間施加一電位(亦稱做激勵電壓)即可操作此習知被動式矩陣有機EL裝置。當該陰極係關於該陽極呈負偏壓時, 由該陰極及陽極之重疊區域所界定之一像素引起光放射, 及所放射光經過該陽極及該基板抵達一觀察員。

為了以習知裝置顯示訊息或影像, 必須個別地及在一幀週期內致動或編址所有行(陰極), 所選擇之幀週期係比人類視覺系統之反應時間更短, 以便避免感受到閃爍之顯示。每一行(陰極)係致動達該幀週期之一部分( $1/\text{行數}$ )。因此, 必須操作或驅動在一行內之各像素以提供一放射光之亮度(發光率), 該亮度係陰極行數及所顯示發光率之平均值之乘積。如此, 一行中之每一像素需要一相當高之瞬間發光率, 這依序需要相當厚(典型為0.15至0.3微米)之陰極, 以便

## 五、發明說明 ( 2 )

傳導該驅動電流 $I$ 進出該陰極，而不會沿著陰極之長度尺寸有過度驅動電壓壓降。此相當厚之陰極係不透明的，及因此阻礙經過此陰極之光發射。

換言之，假如於被動式矩陣有機EL裝置中想要經過陰極之光放射，金屬製陰極必須充分薄，以允許所放射光之傳送。然而，當減少該陰極厚度時，該陰極變成不適用於傳導所需之瞬間驅動電流 $I$ ，因為一陰極行之阻抗 $R$ 隨著陰極厚度之減少而增加。因此，沿著一陰極之壓降 $\Delta V = I \times R$ 增加，而不可避免地造成不想要之較高施加驅動電壓。

雖然在平面圖中所示各圖面概要地描述一具有四陽極及四陰極之被動式矩陣有機EL裝置或其前軀體，應了解相當大面積之高解析度有機EL顯示面板將具有與多數陽極列相交之多數陰極行。於製成此顯示面板時，仍然必須進一步增加該陰極厚度，以對應於一陰極列中每一像素所需之瞬間發光率傳導該瞬間驅動電流 $I$ 。可能需要大約1微米之陰極厚度值，以使沿著每一阻抗 $R$ 之陰極之不想要壓降 $\Delta V = I \times R$ 減至最低。

為對此相當厚之陰極提供有效之陰極分離作用，需要相當高大或相當高立而難以製造之陰極分離遮蔽結構。形成相當厚之陰極具有進一步缺點，即其中於該有機EL中介層內夾在陽極及陰極間之微小缺陷可在一陽極及一相當厚陰極之間造成永久之“短路”。假如可製成相當薄之陰極，此“短路”可能較不明顯及/或自我復合。

因此本發明之一目的係形成一被動式矩陣、與像素有關

## 五、發明說明( 3 )

之有機EL裝置，其具有某一陰極厚度之各陰極，該陰極厚度係薄至未能承載所要求之瞬間電流，及在每一陰極及一對應陰極匯流排金屬層之間提供至少一電接觸，而該陰極匯流排金屬層能夠承載所要求之瞬間電流。

本發明之一目的係提供一被動式矩陣、與像素有關之有機EL裝置之製造方法，該有機EL裝置具有一陰極匯流排金屬層及形成在該陰極匯流排金屬層上方之至少一陰極匯流排遮蔽結構，該遮蔽結構用於在一薄陰極及該陰極匯流排金屬層之間提供電接觸。

本發明之另一目的係提供一被動式矩陣、與像素有關之有機EL裝置之製造方法，該有機EL裝置具有複數隔開之薄陰極，每一陰極係與一陰極匯流排金屬層電接觸，該陰極匯流排金屬層係與一陰極連接器電接觸，該陰極連接器係由一裝置基板之邊緣朝內延伸。

本發明之進一步目的係提供一被動式矩陣、與像素有關之有機EL裝置之製造方法，該有機EL裝置具有複數隔開之薄陰極，每一陰極係與一陰極匯流排金屬層電接觸，及其中該陰極匯流排金屬層形成一延伸至一裝置基板邊緣之陰極連接器。

本發明之另一目的係提供一被動式矩陣、與像素有關之有機EL裝置之製造方法，該有機EL裝置具有複數隔開之透光陰極，每一陰極係與一陰極匯流排金屬層電接觸，及其中該陰極匯流排金屬層形成一延伸至一裝置基板邊緣之陰極連接器。

## 五、發明說明 ( 4 )

在具有薄陰極之被動式矩陣、與像素有關之有機電致發光(EL)裝置之製造方法中可達成這些及其他目的及優點，該方法包括下列步驟：

a) 提供一基板，在其上方形成複數隔開之陽極及複數由基板邊緣朝內延伸而用於提供電連接之隔開陰極連接器，以致激勵電壓能施加至一選擇之陽極及一選擇之薄陰極之間，俾能藉著所選擇之陽極及所選擇之陰極所形成裝置之像素造成光發射：

b) 在該陽極上方及在垂直於該陽極之方向中延伸之基板上方、及在每一隔開之陰極連接器之一部分上方形成複數隔開之電絕緣基底層，且在該基底層中形成一開口或切口，以延伸至該部分中之陰極連接器：

c) 在每一基底層之一部分上方形成一導電陰極匯流排金屬層，該匯流排金屬層至少延伸進入該開口或切口，以對每一隔開之陰極連接器提供電接觸：

d) 在每一基底層上方形成一電絕緣有機陰極分離遮蔽結構及在該陰極匯流排金屬層之一部分上方形成至少一有機陰極匯流排遮蔽結構：

e) 在該基板上方提供界定一沈積區之掩罩，以用於沈積一有機EL中介層及在該有機EL中介層上方之一導電陰極：

f) 首先藉著有機EL材料之蒸氣沈積製程沈積該有機EL中介層，該有機EL材料係引導朝向該基板並進入該沈積區，及使用關於在步驟d)中所形成遮蔽結構之有機EL材料之

## 五、發明說明( 5 )

蒸氣沈積方向，以造成所形成之有機EL中介層終止在由每一遮蔽結構之基底隔開之位置；及

g) 其次藉著導電材料之蒸氣沈積製程沈積一導電薄陰極，該導電材料引導朝向該有機EL中介層並進入該沈積區，及使用關於在步驟d)中所形成遮蔽結構之導電材料之蒸氣沈積方向，以造成複數隔開薄陰極之形成；此隔開陰極之每一個係在各位置與一對應陰極匯流排金屬層電接觸，在該位置該有機EL中介層係由該至少一陰極匯流排遮蔽結構之基底隔開。

圖1-7概要地描述製造先前技藝之像素相關有機電致發光(EL)裝置之特點，其中

圖1係一基板之平面圖，其具有複數隔開之陽極、陰極連接器、及在垂直於該陽極之方向中延伸之陰極分離遮蔽結構；

圖2係取自圖1沿著剖線2-2之基板剖視圖；

圖3係取自圖1沿著剖線3-3之基板剖視圖；

圖3A係具有一基底及在該基底上方之遮蔽結構之有機陰極分離遮蔽結構之放大剖視圖；

圖4係該基板之平面圖，其具有藉著界定第一沈積區之第一掩罩所覆蓋之各部分，用於在該基板上沈積一有機EL中介層；

圖5係取自圖4沿著剖線5-5之基板放大剖視圖，且指示藉著蒸氣沈積由一蒸氣源形成該有機EL中介層之各部分，該蒸氣源係在實質上垂直於該基板之方向中於該第一沈積

## 五、發明說明( 6 )

區中入射在該基板上；

圖6係該基板上之平面圖，其具有藉著界定第二沈積區之第二掩罩所覆蓋之各部分，用於在該有機EL中介層上方及在該陰極連接器之各部分上方沈積一導電陰極，以致該有機EL中介層將保護該陽極免於電接觸該陰極；

圖7係取自圖6沿著剖線7-7之一放大剖視圖及顯示一形成於陰極連接器及陰極間之接觸區域，該陰極藉著該陰極分離遮蔽結構由鄰接之陰極隔開，該陰極分離遮蔽結構於該第二沈積區在實質上垂直於該基板之方向中遮蔽一入射在該基板上之陰極材料蒸氣；

圖8-15概要地指示按照本發明製造一與像素有關之有機電致發光(EL)裝置之特點，且在一基板上具有複數隔開陽極、陰極分離遮蔽結構、一在其上方形成有複數陰極匯流排遮蔽結構之陰極匯流排金屬層、及陰極連接器，而使得每一陰極連接器與一對應之陰極匯流排金屬層電接觸，其中

圖8係一基板之平面圖，其具有複數隔開之陽極、在垂直於該陽極之方向中延伸之陰極分離遮蔽結構、二邊界層、及隔開之陰極連接器，每一陰極連接器係與一陰極匯流排金屬層電接觸，而在該陰極匯流排金屬層上方形成有複數陰極匯流排遮蔽結構；

圖9係取自圖8沿著剖線9-9之放大剖視圖及顯示形成在該陽極及該基板上方之邊界層之一；

圖10係取自圖8沿著剖線10-10之放大剖視圖，及顯示經

## 五、發明說明 ( 7 )

過一形成於電絕緣基底層中之開口而與該陰極匯流排金屬層電接觸之陰極連接器；

圖10A係一局部放大之平面圖，其顯示一陰極連接器在形成於一電絕緣基底層中之切口部分與一陰極匯流排金屬層電接觸，以提供另一種電接觸；

圖11係取自圖8沿著剖線11-11之一放大剖視圖，及顯示一陰極分離遮蔽結構及一形成在該陰極匯流排金屬層上方之陰極匯流排遮蔽結構；

圖12係圖8基板中心部分之立體圖；

圖13係一有機EL裝置之平面圖，其中有機EL中介層及薄或/及透光陰極已藉著蒸氣沈積進入一掩罩所界定之沈積區而形成在圖8基板上方；

圖14係取自圖13沿著剖線14-14之一放大剖視圖，及顯示一陰極分離遮蔽結構，其中第一(有機EL)及第二(陰極)蒸氣沈積分別形成一有機EL中介層及一陰極，及該陰極匯流排金屬層係與該陰極連接器電接觸；

圖15係取自圖13沿著剖線15-15之一放大剖視圖，及顯示一陰極分離遮蔽結構及一陰極匯流排遮蔽結構，其中第一(有機EL)及第二(陰極)蒸氣沈積分別形成一有機EL中介層及一陰極，該陰極係與該陰極匯流排金屬層電接觸；

圖16-18概要地顯示按照本發明提供一裝置基板之特點，其中該陰極匯流排金屬層具有延伸至該基板邊緣之一加寬部分，以用作一陰極連接器，藉此免除陰極連接器遮蔽結構，其中

## 五、發明說明( 8 )

圖16係一裝置基板之平面圖，其具有複數隔開之陽極、在垂直於該陽極之方向中延伸之陰極分離遮蔽結構、二邊界層、及一在其上方形成有複數陰極匯流排遮蔽結構之陰極匯流排金屬層，而該陰極匯流排金屬層係形成延伸進入一加寬部分抵達該基板之邊緣；

圖17係取自圖16沿著剖線17-17之一放大剖視圖，及顯示一陰極分離遮蔽結構及一形成在陰極匯流排金屬層上方之陰極匯流排遮蔽結構；

圖18係取自圖16沿著剖線18-18之一放大剖視圖，及顯示形成在一電絕緣基底層之加寬部分上方之陰極匯流排金屬層之一加寬部分；

圖19-21概要地顯示提供一裝置基板之特點，其中藉著一修長形陰極匯流排遮蔽結構取代該複數陰極匯流排遮蔽結構，其中

圖19係一裝置基板之平面圖，其具有圖16基板之特色，除了一修長形陰極匯流排遮蔽結構係形成在該陰極匯流排金屬層上方以外；

圖20係取自圖19沿著剖線20-20之基板放大剖視圖，及顯示一陰極分離遮蔽結構及形成在該陰極匯流排金屬層上方之陰極匯流排遮蔽結構；及

圖21係圖19基板之一部分之立體圖，其顯示延伸至該基板邊緣之加寬部分。

各圖面必然係為一概要之本質，因為個別層之厚度太薄，且各種元件之厚度差別太大，以允許用適當比例描述或

## 五、發明說明( 9 )

允許方便之相稱比例。為清楚故，該平面圖說明一被動式矩陣基板或裝置只具有四陰極及四陽極。另外，各圖面顯示單一有機電致發光(EL)中介層，其實際上可包含數層，譬如有機空子注入及空子遷移層；一可放射單色光或單色調光、或能夠在選定之像素位置藉著以選擇之有機發光材料適當摻雜一有機發光基質材料放射紅光、綠光、或藍光(R,G,B)之一之有機發光層；及一有機電子遷移層。該有機電致發光中介層亦可藉著適當選擇放射摻雜劑而放射白光。另一選擇為，該有機EL中介層能包含一或多能夠光發射之有機聚合體層。

該“陰極”一詞指示能夠注射電子(負載荷子)進入有機EL中介層之電極，及該“陽極”一詞指示能夠注射空子(正載荷子)進入有機EL中介層之電極。該“薄陰極”一詞敘述具有某一厚度而未與陰極匯流排金屬層電接觸之陰極，其厚度將導致具有不想要之高阻抗及沿著一陰極長度尺寸具有對應之不想要高壓降。該“透光”一詞敘述一基板、陽極、或陰極可傳送藉著有機EL裝置之一像素或多像素所產生之至少50%光線。

為更充分了解本發明，將參考圖1-7敘述製造先前技藝之與像素相關有機電致發光裝置之特點。

圖1係基板架構10-1之平面圖，其包含一在其上方形成複數隔開透光陽極14之透光基板12，以及由該基板之一邊緣朝內延伸之複數隔開陰極連接器20。複數有機陰極分離遮蔽結構30係形成在該陽極及該基板12之各部分上方，及延

## 五、發明說明( 10 )

伸於垂直該陽極之方向中。該陰極分離遮蔽結構30係電絕緣，及具有提供複數隔開陰極之作用，每一陰極將與一陰極連接器20電接觸。於x方向中之一主動像素尺寸 $P_x$ 及於y方向中之主動像素尺寸 $P_y$ 係指示於圖1中。

該透光基板12可由玻璃、石英、合適之塑膠材料等製成。該陽極14較佳地係由銦錫氧化物(ITO)製成，且該陰極連接器20較佳地係由一低阻抗金屬製成，譬如銅、鋁、鉬等。

雖然未顯示在圖面中，應瞭解每一陽極14可具有一形成在其上方之低阻抗金屬連接墊片，及由基板12之一邊緣朝內地延伸，譬如由圖1所述之下緣。

圖2係取自圖1沿著剖線2-2之架構10-1之剖視圖，及於該背景中顯示一陰極分離遮蔽結構30。

圖3係取自圖1沿著剖線3-3之架構10-1之剖視圖，及顯示定位於二鄰接陰極分離遮蔽結構30間之陰極連接器20。

圖3A係陰極分離電遮蔽結構30之一之放大剖視圖，其包含一電絕緣基底層32及一形成在該基底層32上方繞著中心線31之電絕緣有機遮蔽結構34。該基底層32之寬度尺寸WB大於該有機遮蔽結構34之寬度尺寸WS。該基底層可由有機材料或無機材料所形成，諸如玻璃、二氧化矽等。

陰極分離遮蔽結構大致上已用於製造習知被動式矩陣有機EL裝置(呈積體遮蔽掩罩形式)，以譬如美國專利第US-A-5,276,380號美國專利第US-A-5,701,055號所揭示者於鄰接陰極之間提供電絕緣，其揭示內容以引用的方式併入本文

## 五、發明說明( 11 )

中。

圖4係架構10-2之平面圖，其中該基板12之各部分係由界定第一沈積區52之第一掩罩50所覆蓋。有機EL中介層54係在該沈積區52內形成在該基板上(為清楚呈現故，未顯示形成在該掩罩50上方之EL中介層沈積)。在抽空蒸氣沈積室外面關於該基板12精確地導向該第一掩罩50及其沈積區52，亦即藉著該蒸氣沈積室內之蒸氣沈積形成該EL中介層54之前(未顯示)。

翻至圖5，在此顯示取自圖4沿著剖線5-5之基板12放大剖視圖。所示有機EL中介層54之各部分係藉著來自有機EL材料蒸氣源53之蒸氣沈積所形成，該蒸氣源53係於實質上垂直該基板之蒸氣沈積方向中引導朝向該蒸氣沈積區52中之基板12(或另一選擇為實質上平行於該陰極分離遮蔽結構30之中心線31)。

圖6係有機EL圖裝置10之平面，其中由第二掩罩60覆蓋該基板12之各部分，該第二掩罩60界定用於在該有機EL中介層54上方蒸氣沈積一導電陰極66之第二沈積區62，及關於該處偏置，以於該陰極(藉著陰極分離電遮蔽結構30彼此分離)及該陰極連接器20之間提供接觸區域24。

應了解於形成該陰極66之前，該第一掩罩50(看圖4)必須由該真空沈積室內側之基板12分離，及該第二掩罩60亦必須在該沈積室內巧妙操縱進入一最可能關於該先前成形有機EL中介層54對齊之位置。

圖7係取自圖6沿著剖線7-7之一放大剖視圖，及顯示一部

## 五、發明說明 ( 12 )

分陰極連接器20及該陰極66間之接觸區域24。當該陰極66係由陰極材料之蒸氣源63所形成時，鄰近陰極66係藉著該陰極分離遮蔽結構30彼此隔開，該蒸氣源63係於實質上垂直該基板之方向中引導朝向該蒸氣沈積區62中之基板(或實質上平行於該陰極分離遮蔽結構之中心線31)。

當該蒸氣源53及63係如圖5及7所示引導在該蒸氣沈積區52及62中之基板時，如圖5及7所示，該有機EL中介層54及該陰極66由於此結構之遮蔽效應而在由該遮蔽結構34之基底隔開之一位置處終止於該基底層32。

當由圖6之裝置10移除掩罩60時，藉著於經由陰極連接器之一精選陰極及一精選陽極之間施加一電位以操作該被動式矩陣有機EL裝置10。當該精選陰極係關於該精選陽極呈負偏壓時，精選像素 $P_x, P_y$ 將經過該透光陽極14及該透光基板12放射光線。

圖8係在沈積有機EL中介層之前之基板架構200-1平面圖。該基板212可為不透明之基板，諸如不透明之塑膠基板或陶瓷基板。另一選擇為，該基板212可為一透光基板。複數隔開之陽極214係形成在該基板上方。該陽極較佳地係由一具有大於4.0電子伏特逸出功之材料所形成，譬如氧化錫、氧化銦錫、黃金、銀、銅、白金、或鉭。只在假如光線可經過透光陰極由一裝置放射時使用光學不透明之陽極。於該架構中，此陽極較佳地係在一已完成有機EL裝置之光放射波長範圍呈光學反射。導電陰極連接器220由基板212之邊緣朝內延伸，用於電連接複數隔開陰極之每一個至一驅

## 五、發明說明 ( 13 )

動電壓發生器。

電絕緣基底層現在係藉著微影製程步驟形成在該陽極214上方及該基板上方，熟諳此微影技術之佈圖光阻層技藝者熟知該微影製程步驟。電絕緣邊界層240及基底層238最初係特別形成在垂直於該陽極214之方向中延伸。

電絕緣邊界層240及電絕緣基底層238可由無機材料所形成，諸如玻璃、二氧化矽、或矽氧氮化物(silicon oxynitride)。可經由一佈圖掩罩藉著沈積作用佈圖此無機層。另一選擇為，可藉著微影製程步驟佈圖此無機層，該微影製程步驟包含熟諳此微影佈圖程序技藝者所熟知之蝕刻製程。另一選擇為，電絕緣邊界層240及電絕緣基底層238可由有機材料所形成，諸如習知之正向作用或習知負向作用之光阻材料，而可藉著暴露至激化輻射之佈圖方向，隨後藉著佈圖生成步驟佈圖該材料，該方法同樣早已建立於著名之“微影技術”領域中。

連同形成該邊界層240及該基底層238，在該邊界層240之一中建立一開口249(顯示於圖8之最上面位置)，及在每一基底層238中形成一開口239。這些開口延伸穿過個別層至抵達該陰極連接器220。

一陰極匯流排金屬層290係形成在該邊界層之一部分240上方及每一基底層238之一部分上方。該陰極匯流排金屬層經由該個別開口239及249提供電接觸至一對應陰極連接器220。陰極匯流排金屬層可由譬如鎢、銅、銀、鉬、鈹、白金等之導電金屬製成，如此沿著一長度尺寸提供低阻抗及

## 五、發明說明( 14 )

對應之低壓降。於該電絕緣基底層238及該邊界層240中經由該開口239,249在每一匯流排金屬層290及一對應陰極連接器220之間提供一低阻抗電接觸。藉著前述之直接沈積或處理步驟能夠佈圖該陰極匯流排金屬層。

一有機陰極分離遮蔽結構230係在每一基底層238之一部分中形成於其上方，該部分未被該陰極匯流排金屬層290所遮蓋。複數陰極匯流排遮蔽結構236係同時形成在每一陰極匯流排金屬層290上方。

圖9係取自圖8沿著剖線9-9之一放大剖視圖，及顯示陽極214之部分及該電絕緣有機邊界層240。

圖10係取自圖8沿著剖線10-10之一放大剖視圖，及顯示該電絕緣有機基底層238，且在該基底層238之一部分上方形成一有機遮蔽結構234。該遮蔽結構234具有一中心線235，及會同該基底層238包含該有機陰極分離遮蔽結構230。該陰極匯流排金屬層290係經由該基底層238中之開口239與該陰極連接器220電接觸。該電接觸區域係指示在280。

圖10A係一基板架構之局部放大平面圖，其顯示於一陰極匯流排金屬層290及一陰極連接器220之間提供電接觸之另一方法。在此，於該基底層238中形成取代前述開口239之切口部分239C。該陰極匯流排金屬層290延伸進入該切口部分及在其中提供電接觸至該陰極連接器220。

圖11係取自圖8沿著剖線11-11之一放大剖視圖，及顯示一陽極214、該電絕緣有機基底層238、該遮蔽結構234、及該陰極匯流排金屬層290，在該金屬層290上方已形成具有

## 五、發明說明 ( 15 )

中心線237之有機陰極匯流排遮蔽結構236。

圖12係圖8基板架構200-1之中心部分之概要立體圖。雖然為說明故該陰極匯流排遮蔽結構236係描述成於平面圖中觀察此結構只呈圓形，應了解此遮蔽結構可具有多邊形之形狀，諸如正方形(看圖16)或六角形之形狀。

圖13係一已完成有機EL裝置200之平面圖，其係隨後藉著引導朝向該基板212進入一掩罩270中所界定沈積區272之蒸氣沈積而在該有機EL中介層274上方形成一有機EL中介層274及陰極276。該掩罩270遮掩部分陰極連接器220及部分陽極214免於沈積。為清楚故，在該掩罩270上方所形成之沈積未顯示於圖13中。

現在將參考圖14及15敘述該有機EL中介層274及該陰極276之蒸氣沈積，該二圖面分別係取自圖13沿著剖線14-14及15-15之放大剖視圖。

一起看圖14及15，於第一次沈積中，有機EL材料蒸氣源273係在實質上垂直於該基板212之方向中(或在實質上平行於該遮蔽結構234及236中心線235及237之方向中)引導朝向該基板並進入該掩罩270所界定沈積區272(看圖13)，以形成該有機EL中介層274。於該第一次沈積方向中，該遮蔽結構234及236關於該蒸氣源273投射一陰影，以致該有機EL中介層274終止在由該遮蔽結構基底隔開之位置。有機EL中介層274之此隔開位置在圖14左邊所示陰極分離遮蔽結構230(包括該遮蔽結構234及該基底層238)、及在圖15所示該陰極分離遮蔽結構230及該陰極匯流排遮蔽結構236係明顯的。

## 五、發明說明 ( 16 )

於圖14中，在此剖視圖之背景中可看到該陰極匯流排遮蔽結構236，其描述該陰極匯流排金屬層290及該陰極連接器220間之電接觸之接觸區域280，如參考圖10所述。於該視圖中，該有機EL中介層274延伸在該陰極匯流排金屬層290上方。

於圖15中，該陰極匯流排遮蔽結構236係剖開及繞著中心線237形成在該陰極匯流排金屬層290上方。

再次一起觀看圖14及15，於第二次沈積中，一陰極材料蒸氣源275係引導朝向該方纔形成之EL中介層274並進入該掩罩270中所界定之相同沈積區272(看圖13)。然而，對比於前述有機EL材料蒸氣源273之方向，該陰極材料蒸氣源275關於該遮蔽結構234及236之中心線235及237正對一角度 $\Theta$ ，以形成該陰極276，如同藉著該陰極分離遮蔽結構230所分開之陰極。

關於該遮蔽結構234(聯合該電絕緣基底層238形成一陰極分離遮蔽結構230)，該陰極276之終止發生在該基底層238上方之位置，藉此由該有機EL裝置200之其他電“有源”元件分離或電絕緣。

既然每一陰極276係在該複數陰極匯流排遮蔽結構236之每一個處於接觸區域286與一對應陰極匯流排金屬層290(亦稱為陰極匯流排金屬導電線)電接觸，陰極276能形成充分薄，以便可透光，藉此傳送由一運轉裝置經過該陰極所放射之光線至一觀察員。

該陰極匯流排金屬導電線(層290)允許該陰極厚度顯著減

## 五、發明說明( 17 )

少，而不會招致前述與習知被動式矩陣有機EL裝置之縮減陰極厚度有關之壓降。再者，比較於具有相當厚陰極之習知被動式矩陣有機EL裝置，於藉著本發明方法所製成之實驗用有機EL裝置中已注意到一項意外之優點，其中薄陰極減少漏損電流及實質上消除已電短路之像素(在特定像素位置於一陰極及一陽極間之短路)及像素至像素之串音。

圖15描述一陰極B，其形成在該有機EL中介層274上方及在接觸區域286與該陰極匯流排金屬層290接觸，該接觸區域286之位置係在該有機EL中介層274由該匯流排遮蔽結構236之基底隔開處。一陰極A係與一相鄰陰極匯流排金屬層(圖15未顯示；看圖13)電接觸。事實上由於該正對角度之第二次沈積，所有陰極終止位置係發生在該有機EL中介層由一遮蔽結構之基底隔開之位置。換言之，所有陰極在接觸區域286以及在該基底層238上方比有機EL中介層274之終止位置更接近地終止在一遮蔽結構基底之位置。

圖16係一基板架構500-1之平面圖，其於以下之特點中異於圖8之架構200-1：

(i) 藉著延伸電絕緣基底層(s)538至該基板512之邊緣而形成一加寬部分538W，及藉著在該加寬部分538W之一部分上方延伸陰極匯流排金屬層590而形成一加寬部分590W及延伸至該基板之邊緣，以消除陰極連接器220及開口239與249。該陰極匯流排金屬導電線(層590)之加寬部分590W具有一陰極連接器之作用；及

(ii) 複數方形有機陰極匯流排遮蔽結構536係顯示為多邊

## 五、發明說明( 18 )

形遮蔽結構之說明用實例。

圖16中之基板512、該陽極514、該陰極分離遮蔽結構530、及該下邊界層540分別地對應於圖13架構200-1之零件212,214,230及240。

能以實質上與圖13掩罩270完全相同之方式提供一界定沈積區及遮掩該陰極匯流排金屬層590之加寬部分590W之單一掩罩(圖16未顯示)。且實質上將以與參考圖14及15所述沈積序列完全相同之方式連續進行該第一及第二次沈積。

圖17及18分別係取自圖16沿著剖線17-17及18-18之架構500-1之放大剖視圖。當比較於圖17之結構時，在圖18中可看見該電絕緣基底層538之加寬部分538W、及該陰極匯流排金屬層590之加寬部分590W。

圖19係於沈積一有機EL中介層之前之架構600-1平面圖。在此，該基板612、該陽極614、該陰極分離遮蔽結構630、該基底層638、該陰極匯流排金屬層690、以及該加寬部分638W及690W分別對應於圖16架構500-1之元件512,514,530,538,590,538W及590W。

架構600-1之不同特色係單一修長形有機陰極匯流排遮蔽結構639形成在每一陰極匯流排金屬導電線(層690)上方，而取代圖16之複數遮蔽結構536及圖8之236。在以實質上與參考圖13,14及15所述完全相同方式之第一(有機EL)及第二(陰極)次沈積進入一掩罩(未示出)之沈積區之後，該修長形遮蔽結構639於一陰極(未示出)及一對應陰極匯流排金屬層690之間遍及該陰極匯流排遮蔽結構之一長度尺寸提供連續之

## 五、發明說明( 19 )

電接觸。

此延伸或連續之接觸區域本質上係等同於沿著一陰極匯流排金屬層之接觸區域286之總和(看圖15)。假如複數陰極匯流排遮蔽結構236(看圖13)之數目將增加以便實質上彼此重疊，將可獲得此延伸或連續之接觸區域。如此，由該遮蔽結構639所提供之延伸接觸區域允許形成一更加薄之陰極或多數陰極，且沿著一陰極之長度尺寸不會有壓降之不利效應。

圖20係取自圖19沿著剖線20-20之一放大剖視圖，及在所有特點中實質上係等同於圖17，除了在圖19之平面圖中觀看時該遮蔽結構639係呈修長形及具有一中心線639C以外。

圖21係圖19架構600-1之一局部概要立體圖，及分別顯示延伸至該基板612邊緣之基底層638該加寬部分638W及690W及該陰極匯流排金屬導電線(層690)。該(陰極分離)遮蔽結構634及該陰極匯流排遮蔽結構639之平行配置及實質上完全相同之終止位置係明顯易見的。

應了解諸如參考圖8-15所述被動式矩陣、與像素有關之有機EL裝置之製造方法可用於製造一顛倒之有機EL裝置，其具有形成在一基板上之複數隔開陰極、電絕緣基底層、及垂直地形成在該陰極及該基板上方之邊界層、陽極分離遮蔽結構、形成在該基底層部分上方之陽極匯流排金屬導電線或層、形成在該陽極匯流排金屬層上方之陽極匯流排遮蔽結構、及較佳地形成類似於圖16及19所示陰極連接器之陽極連接器。一有機EL中介層之第一次蒸氣沈積、及一

## 五、發明說明( 20 )

在該有機EL中介層上方形成陽極之陽極材料之第二次蒸氣沈積提供一顛倒之有機EL裝置。該第一及第二次沈積係引導進入一掩罩所界定之沈積區中，及位在參考圖14及15所述之個別蒸氣源方向中。

應了解該陽極或陰極於一未顛倒有機EL裝置，以及於一顛倒有機EL裝置中係製成可透光。可用於形成透光陽極之材料實例包含氧化錫、銦錫氧化物(ITO)、鋁金屬陶瓷材料、及可將空子(正載荷子)注入有機EL中介層之金屬或合金薄層。

本發明之其他特色係包含在下文。

該方法中之掩罩係提供用作框架結構之一部分，用以關於該基板精確地定位該掩罩。

該方法中之有機EL材料之蒸氣沈積方向實質上係垂直於該基板之表面。

該方法中之導電陰極材料之蒸氣沈積方向關於該至少一陰極匯流排遮蔽結構及該陰極分離遮蔽結構之中心線正對一角度 $\Theta$ 。

該方法中之第二沈積步驟f)包含沈積一薄透光導電陰極。

該方法中之形成該至少一陰極匯流排遮蔽結構之步驟包含沿著每一匯流排金屬層隔開形成之複數陰極匯流排遮蔽結構。

該方法中之形成該至少一陰極匯流排遮蔽結構之步驟包含在此遮蔽結構之一平面圖中觀察時形成圓形或多邊形陰極匯流排遮蔽結構。

## 五、發明說明( 21 )

形成該複數陰極匯流排遮蔽結構之方法包含在此遮蔽結構之一平面圖中觀察時形成圓形或多邊形之陰極匯流排遮蔽結構。

形成該複數陰極匯流排遮蔽結構之方法包含在此遮蔽結構之一平面圖中觀察時形成圓形或多邊形之陰極匯流排遮蔽結構。

形成該複數電絕緣基底層及形成該陰極匯流排金屬層之方法包含由該基板之邊緣朝內延伸一段距離形成一加寬基底層部分及一加寬匯流排金屬層部分。

該有機EL裝置中之陽極係由能夠注射正載荷子進入該有機EL中介層之材料所製成，及該陰極係由能夠注射負載荷子進入該有機EL中介層之材料所形成。

該有機EL裝置中之陽極係由能夠注射正載荷子進入該有機EL中介層之材料所製成，及該陰極係由能夠注射負載荷子進入該有機EL中介層之材料所形成。

該有機EL裝置中之陽極係由能夠注射正載荷子進入該有機EL中介層之材料所製成，及該陰極係由能夠注射負載荷子進入該有機EL中介層之材料所形成。

該顛倒有機EL裝置中之陰極係由能夠注射負載荷子進入該有機EL中介層之材料所製成，及該陽極係由能夠注射正載荷子進入該有機EL中介層之材料所形成。

## 六、申請專利範圍

1. 一種具有薄陰極之被動式矩陣、與像素有關之有機電致發光(EL)裝置之製造方法，該方法包括下列步驟：

a) 提供一基板，在其上方形成複數隔開之陽極及複數由基板邊緣朝內延伸而用於提供電連接之隔開陰極連接器，以致激勵電壓能施加至一選擇之陽極及一選擇之薄陰極之間，俾能藉著所選擇之陽極及所選擇之陰極所形成裝置之像素造成光發射；

b) 在該陽極上方及在垂直於該陽極之方向中延伸之基板上方、及在每一隔開之陰極連接器之一部分上方形成複數隔開之電絕緣基底層，且在該基底層中形成一開口或切口，以延伸至該部分中之陰極連接器；

c) 在每一基底層之一部分上方形成一導電陰極匯流排金屬層，該匯流排金屬層至少延伸進入該開口或切口，以對每一隔開之陰極連接器提供電接觸；

d) 在每一基底層上方形成一電絕緣有機陰極分離遮蔽結構及在該陰極匯流排金屬層之一部分上方形成至少一有機陰極匯流排遮蔽結構；

e) 在該基板上方提供界定一沈積區之掩罩，以用於沈積一有機EL中介層及在該有機EL中介層上方之一導電陰極；

f) 首先藉著有機EL材料之蒸氣沈積製程沈積該有機EL中介層，該有機EL材料係引導朝向該基板並進入該沈積區，及使用關於在步驟d)中所形成遮蔽結構之有機EL材料之蒸氣沈積方向，以造成所形成之有機EL中介層終

## 六、申請專利範圍

止在由每一遮蔽結構之基底隔開之位置；及

g) 其次藉著導電材料之蒸氣沈積製程沈積一導電薄陰極，該導電材料引導朝向該有機EL中介層並進入該沈積區，及使用關於在步驟d)中所形成遮蔽結構之導電材料之蒸氣沈積方向，以造成複數隔開薄陰極之形成，此隔開陰極之每一個係在各位置與一對應陰極匯流排金屬層電接觸，在該位置該有機EL中介層係由該至少一陰極匯流排遮蔽結構之基底隔開。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該掩罩係提供用作框架結構之一部分，用以關於該基板精確地定位該掩罩。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該有機EL材料之蒸氣沈積方向實質上係垂直於該基板之表面。
4. 如申請專利範圍第3項之方法，其中該導電陰極材料之蒸氣沈積方向關於該至少一陰極匯流排遮蔽結構及該陰極分離遮蔽結構之中心線正對一角度 $\Theta$ 。
5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該第二沈積步驟g)包含沈積一薄透光導電陰極。
6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中形成該至少一陰極匯流排遮蔽結構之步驟包含沿著每一匯流排金屬層隔開形成之複數陰極匯流排遮蔽結構。
7. 一種具有薄陰極之被動式矩陣、與像素有關之有機電致發光(EL)裝置之製造方法，該方法包括下列步驟：

a) 提供一基板，在其上方形成複數隔開之陽極，及在該陽極及該基板上方形形成複數隔開之電絕緣基底層，

## 六、申請專利範圍

該基底層在垂直於該陽極及該基板邊緣之方向中延伸；

b) 在每一基底層之一部分上方形成導電陰極匯流排金屬層，該匯流排金屬層延伸至該基板之邊緣，用於提供一電連接，以致激勵電壓能施加至一選擇之陽極及一選擇之薄陰極之間，俾能藉著所選擇之陽極及所選擇之陰極所形成裝置之像素造成光發射；

c) 在每一基底層上方形成一電絕緣有機陰極分離遮蔽結構，及在該陰極匯流排金屬層之一部分上方形成至少一有機陰極匯流排遮蔽結構；

d) 在該基板上提供界定一沈積區之掩罩，用於沈積一有機EL中介層及在該有機EL中介層上方之一導電陰極；

e) 首先藉著有機EL材料之蒸氣沈積製程沈積該有機EL中介層，該有機EL材料係引導朝向該基板並進入該沈積區，及使用關於在步驟c)中所形成遮蔽結構之有機EL材料之蒸氣沈積方向，以造成所形成之有機EL中介層終止在由每一遮蔽結構之基底隔開之位置；及

f) 其次藉著導電材料之蒸氣沈積製程沈積一導電薄陰極，該導電材料引導朝向該有機EL中介層並進入該沈積區，及使用關於在步驟c)中所形成遮蔽結構之導電材料之蒸氣沈積方向，以造成複數隔開薄陰極之形成，此隔開陰極之每一個係在各位置與一對應陰極匯流排金屬層電接觸，在該位置該有機EL中介層係由該至少一陰極匯流排遮蔽結構之基底隔開。

## 六、申請專利範圍

8. 一種具有透光陽極之顛倒被動式矩陣、與像素有關之有機電致發光(EL)裝置之製造方法，該方法包括下列步驟：

a) 提供一基板，在其上方形成複數隔開之陰極，及在該陰極及該基板上方形形成複數隔開之電絕緣基底層，該基底層在垂直於該陰極及該基板邊緣之方向中延伸；

b) 在每一基底層之一部分上方形成導電陽極匯流排金屬層，該匯流排金屬層延伸至該基板之邊緣，用於提供一電連接，以致激勵電壓能施加至一選擇之陰極及一選擇之透光陽極之間，俾能藉著所選擇之陰極及所選擇之陽極所形成裝置之像素造成光發射；

c) 在每一基底層上方形成一電絕緣有機陽極分離遮蔽結構，及在該陽極匯流排金屬層之一部分上方形成至少一有機陽極匯流排遮蔽結構；

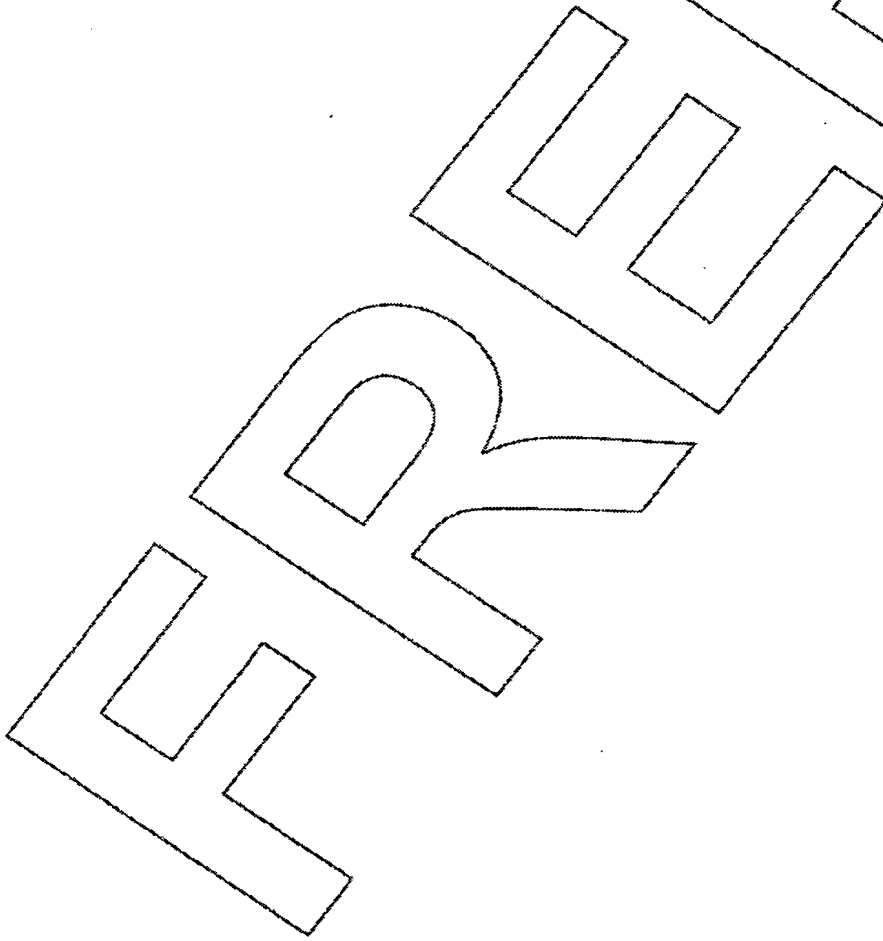
d) 在該基板上提供界定一沈積區之掩罩，用於沈積一有機EL中介層及在該有機EL中介層上方之一導電透光陽極；

e) 首先藉著有機EL材料之蒸氣沈積製程沈積該有機EL中介層，該有機EL材料係引導朝向該基板並進入該沈積區，及使用關於在步驟c)中所形成遮蔽結構之有機EL材料之蒸氣沈積方向，以造成所形成之有機EL中介層終止在由每一遮蔽結構之基底隔開之位置；及

f) 其次藉著導電陽極材料之蒸氣沈積製程沈積一導電透光陽極，該導電陽極材料引導朝向該有機EL中介層

## 六、申請專利範圍

並進入該沈積區，及使用關於在步驟c)中所形成遮蔽結構之導電材料之蒸氣沈積方向，以造成複數隔開透光陽極之形成，此隔開陽極之每一個係在各位置與一對應陽極匯流排金屬層電接觸，在該位置該有機EL中介層係由該至少一陽極匯流排遮蔽結構之基底隔開。



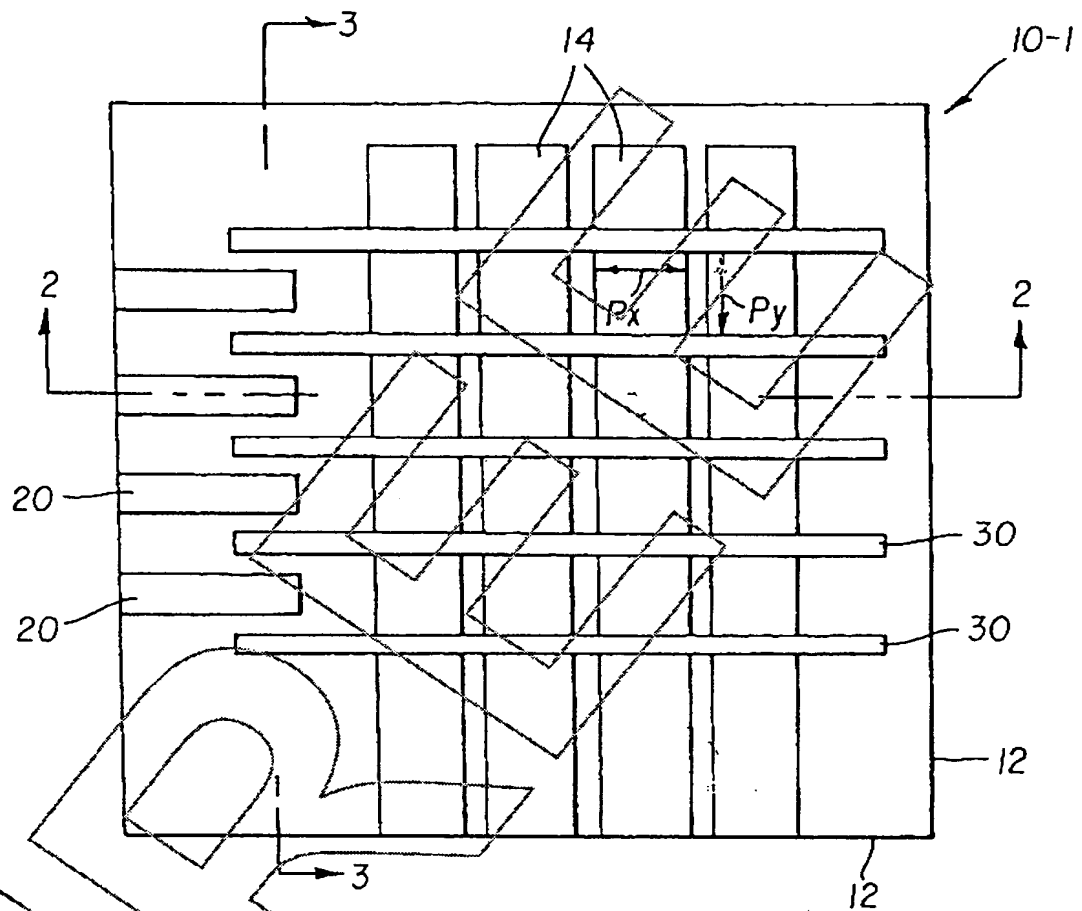


圖 1 (先前技藝)

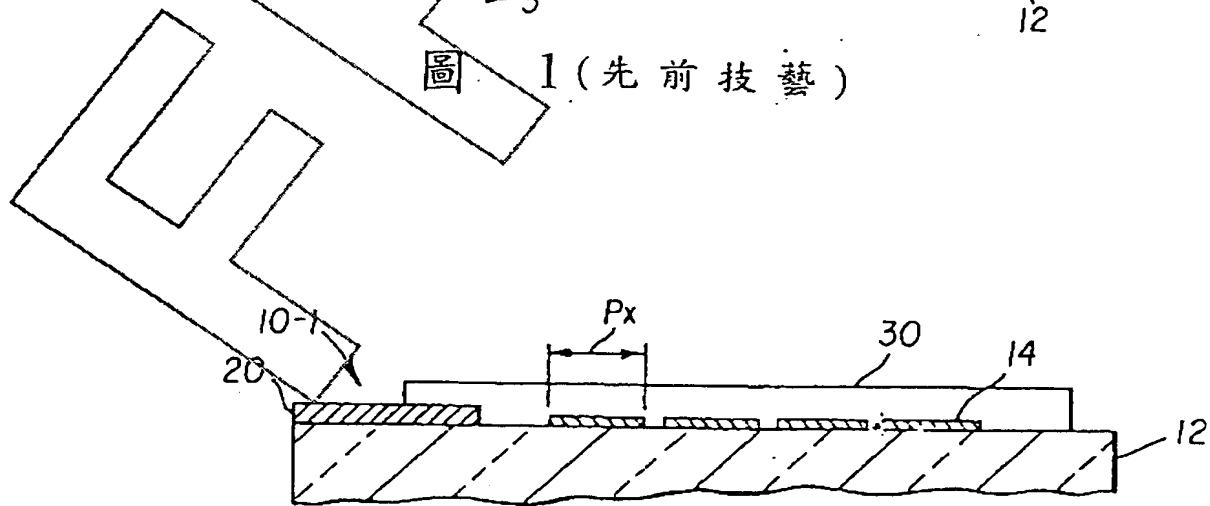


圖 2 (先前技藝)

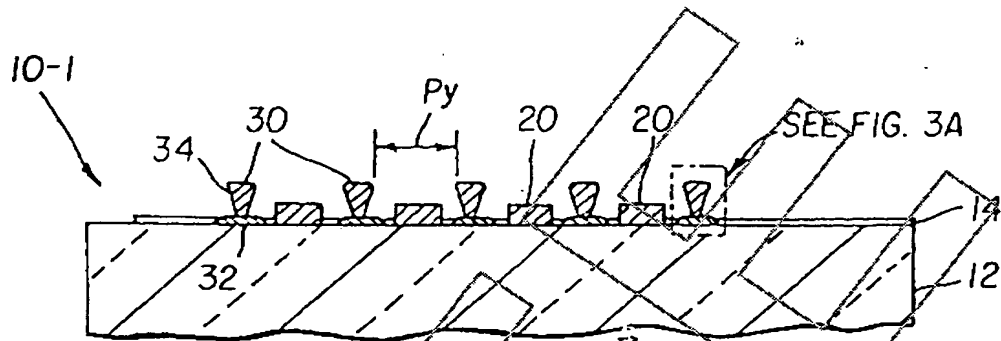


圖 3 (先前技藝)

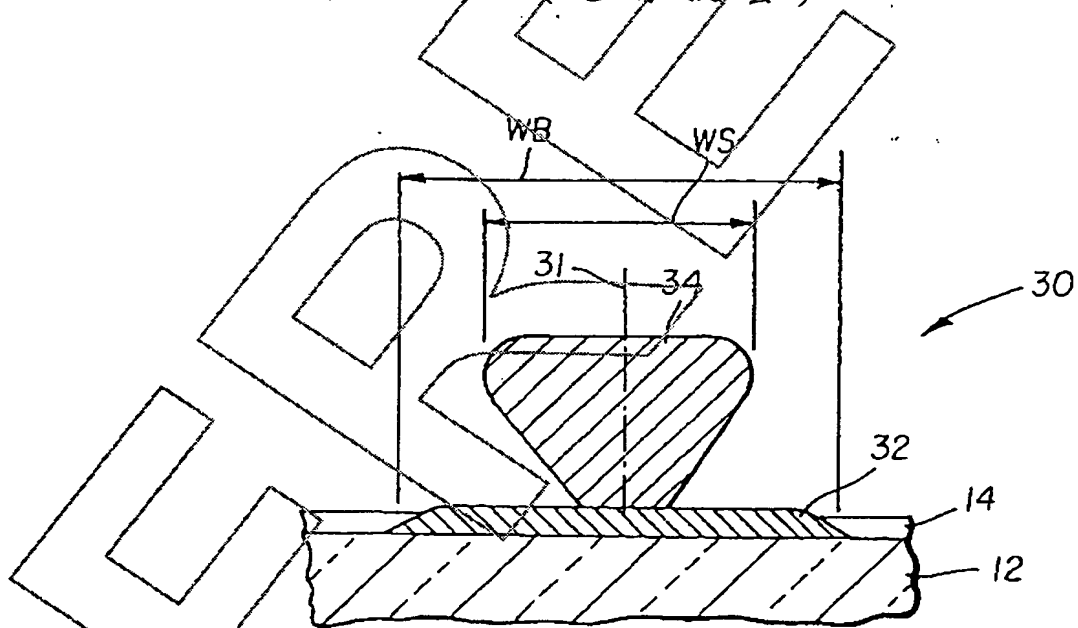


圖 3A

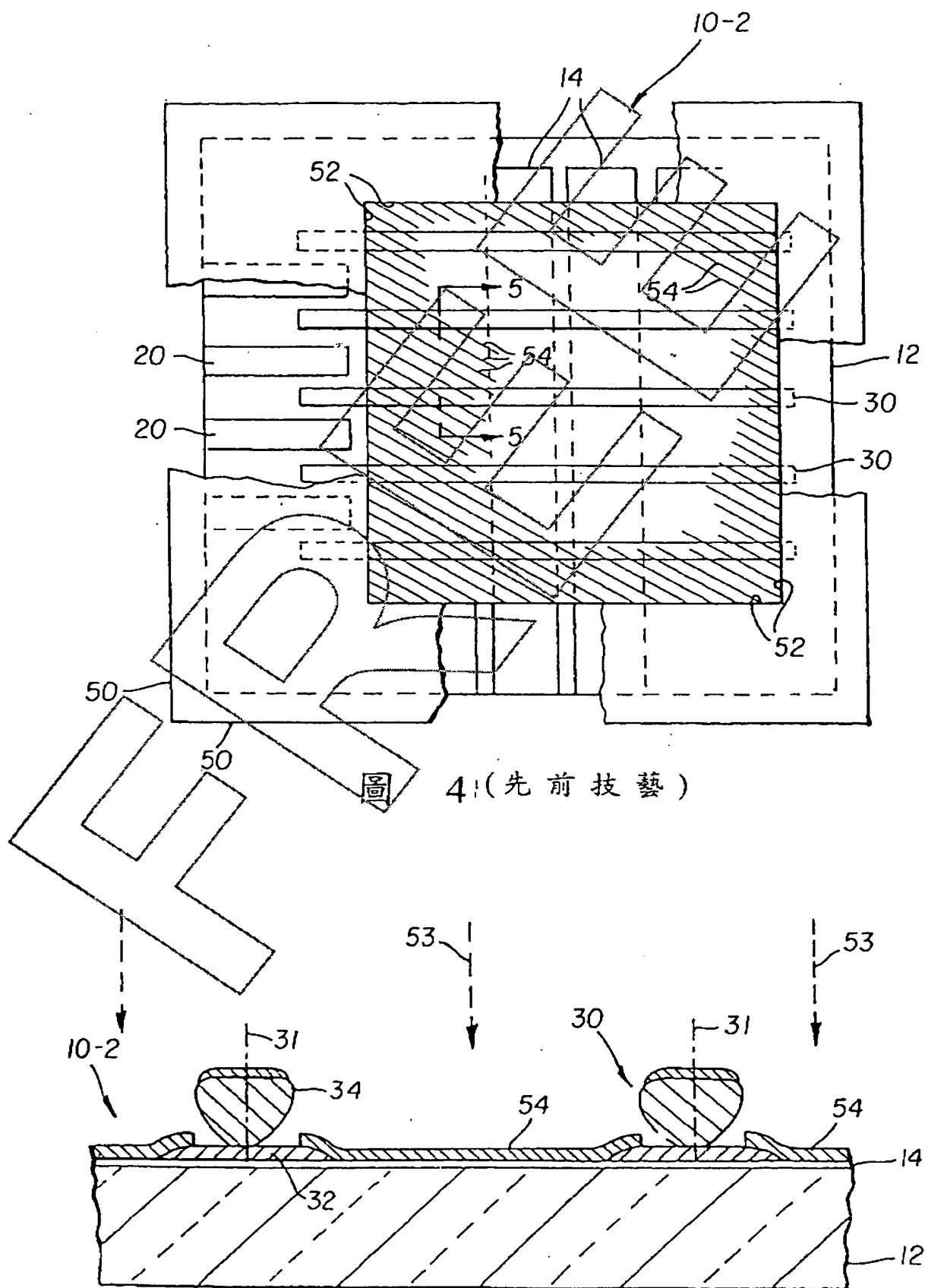


圖 5 (先前技藝)

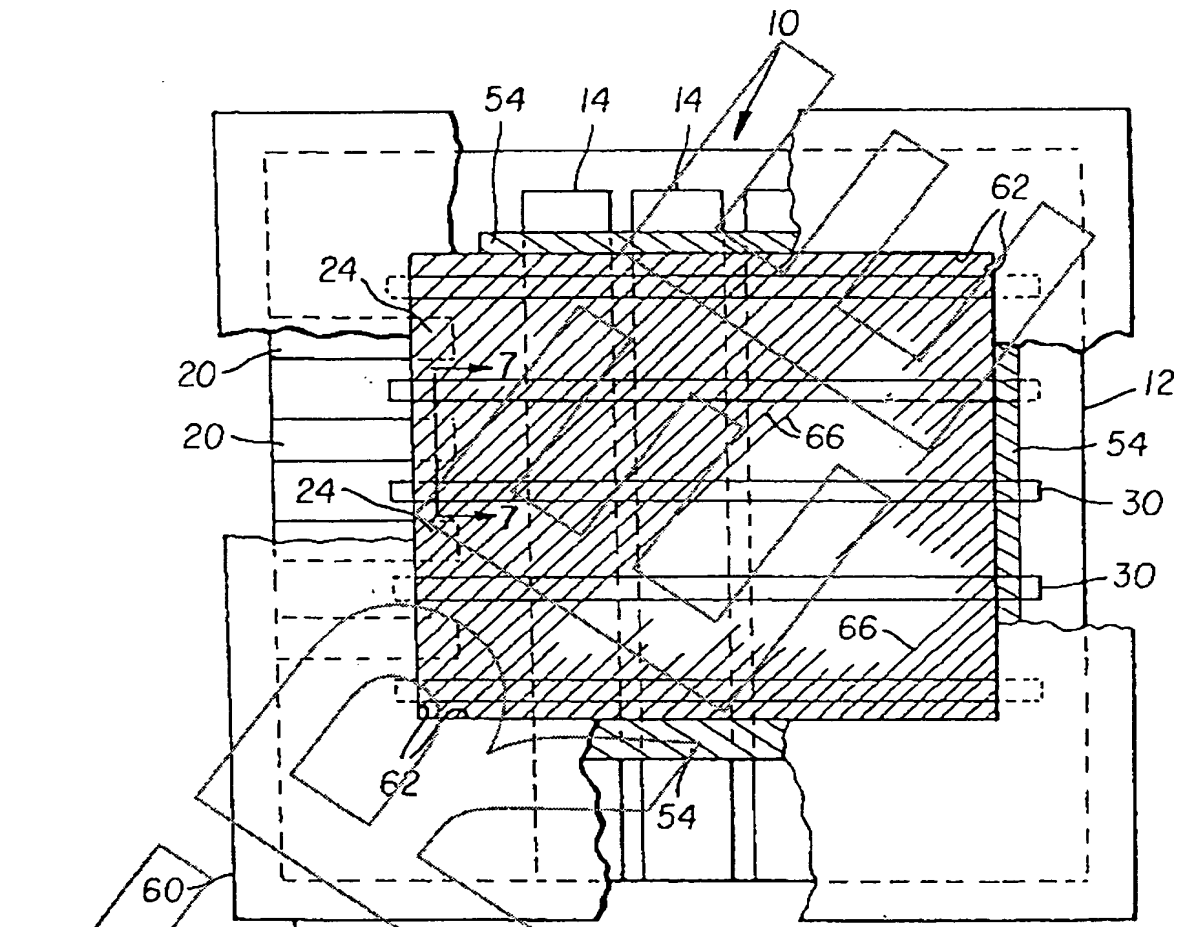


圖 6 (先前技藝)

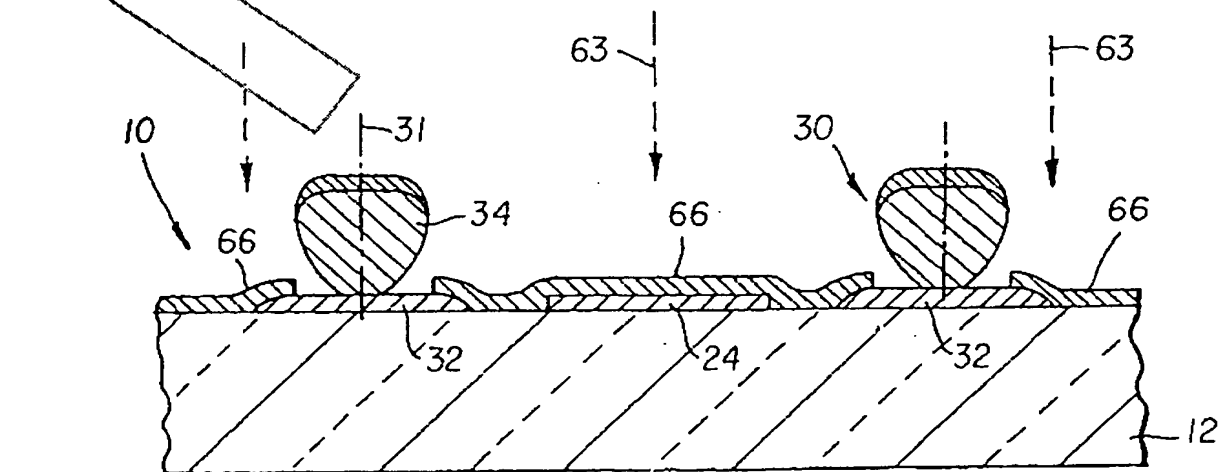


圖 7 (先前技藝)



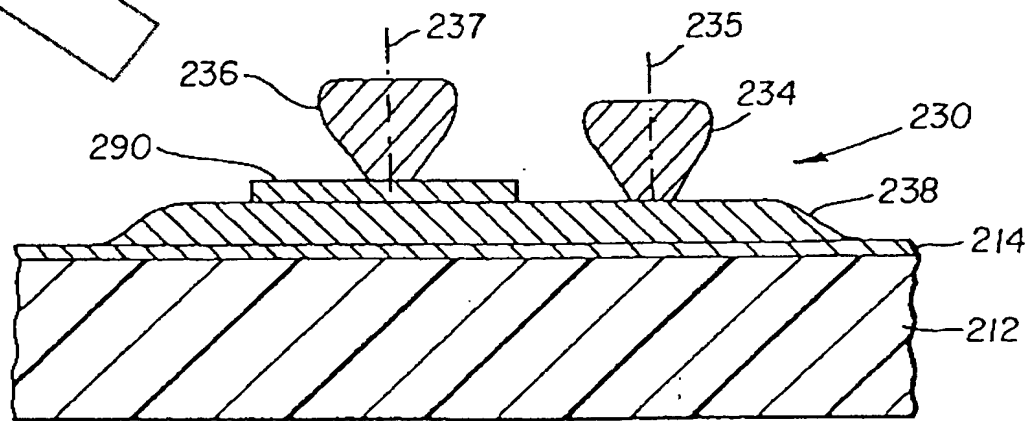
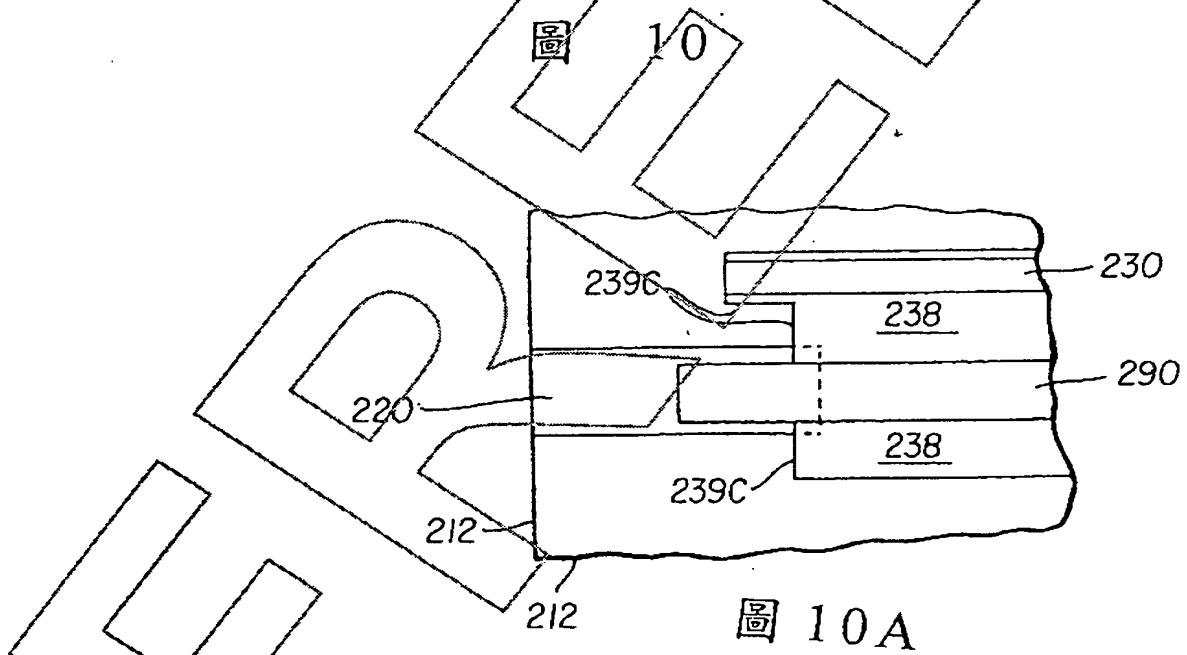
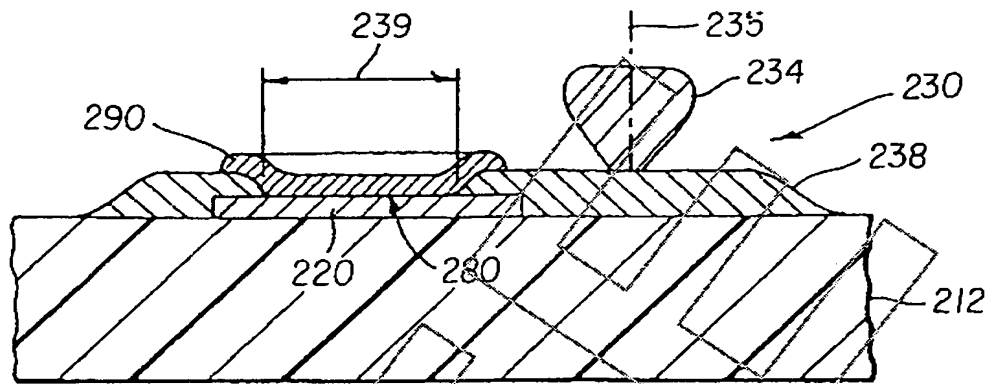


圖 11

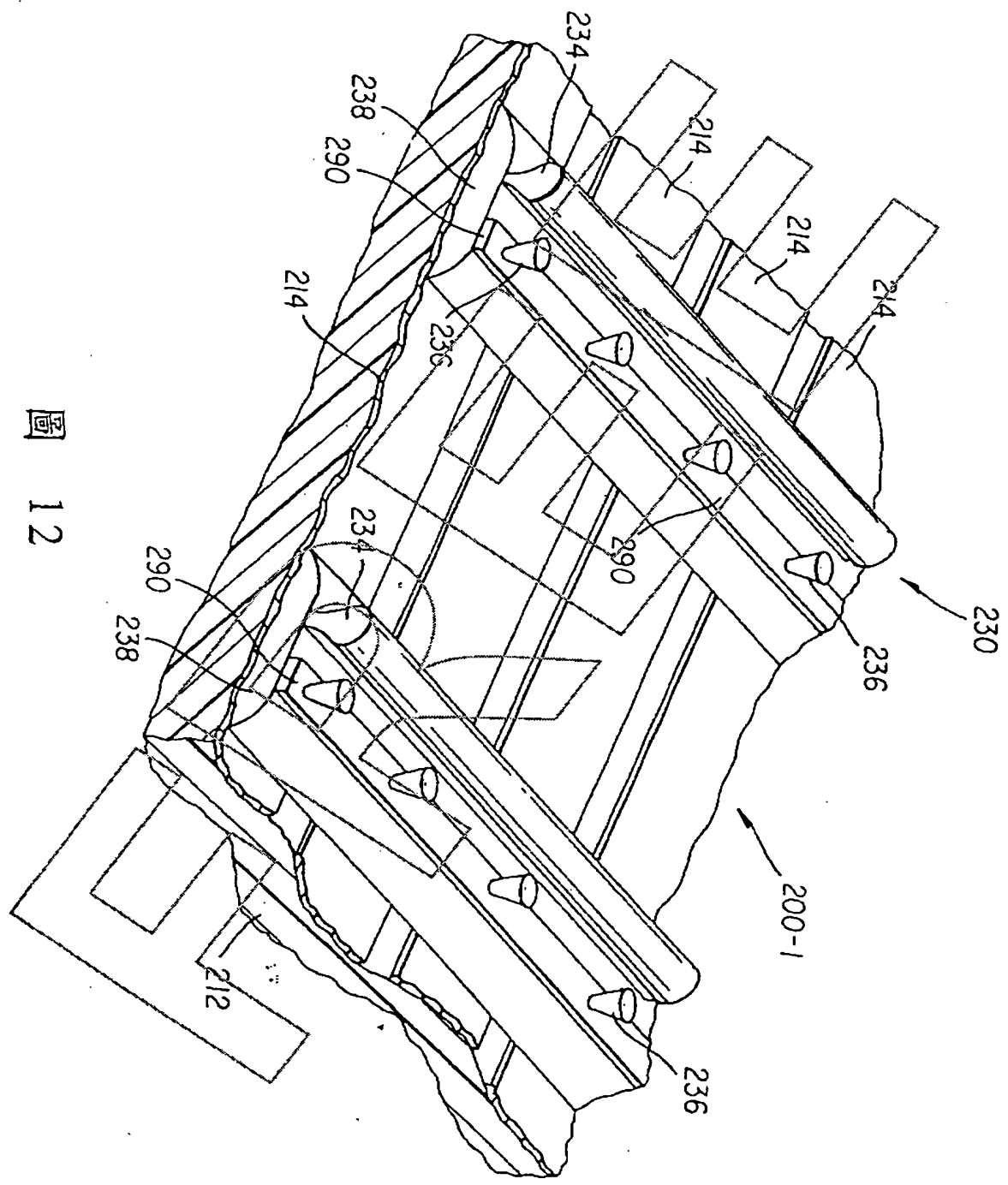


圖 12

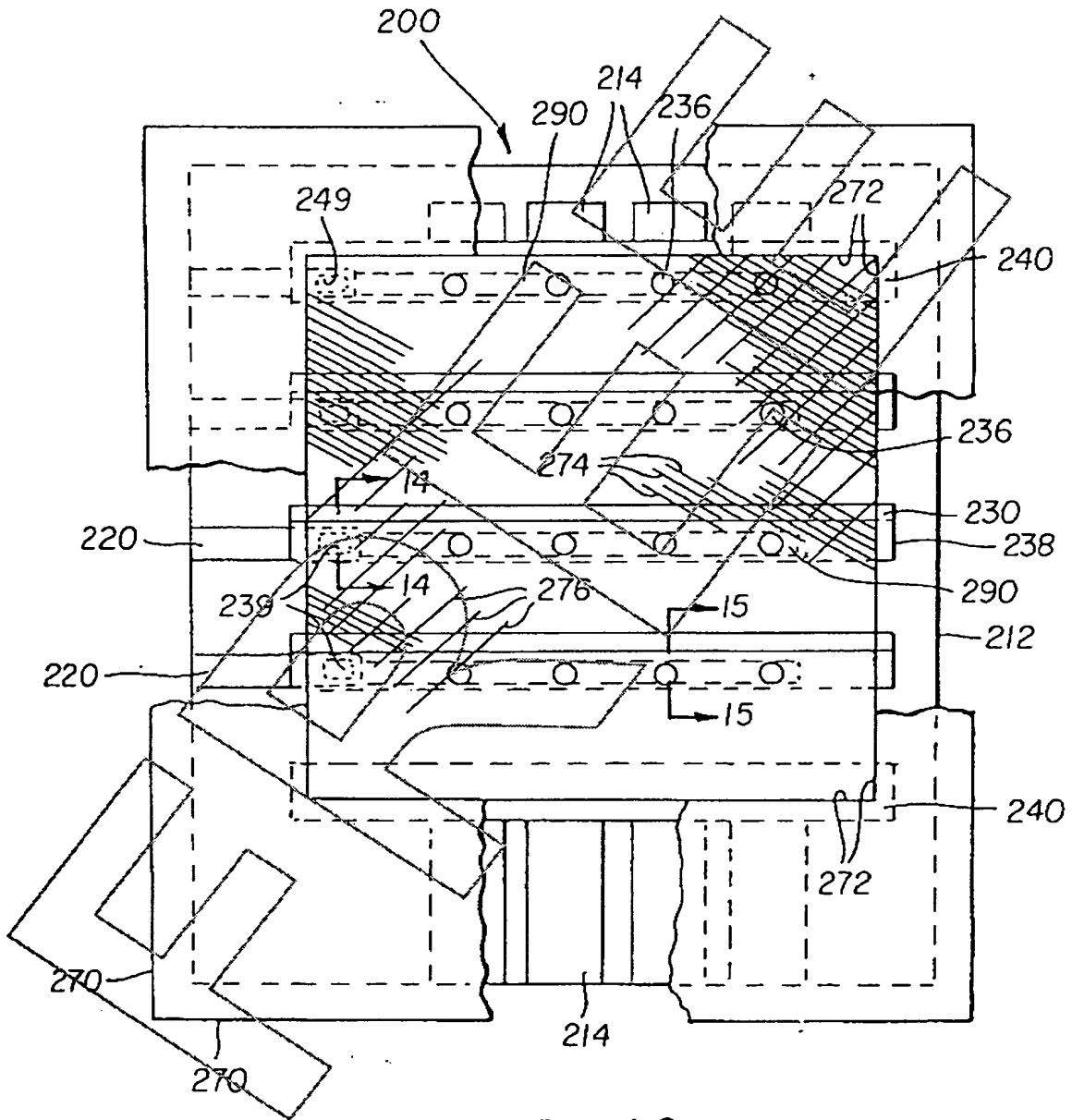


圖 13

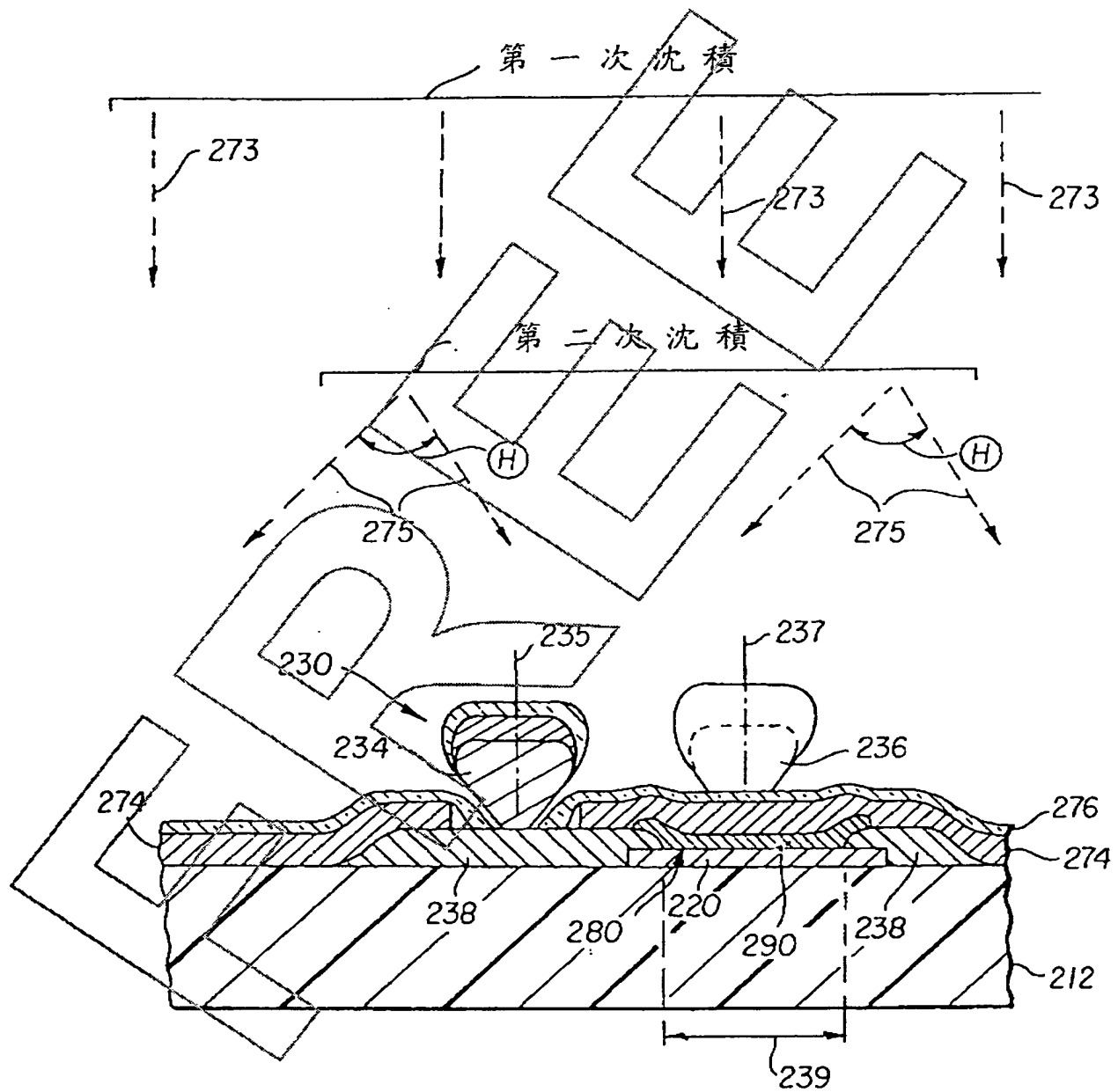


圖 14

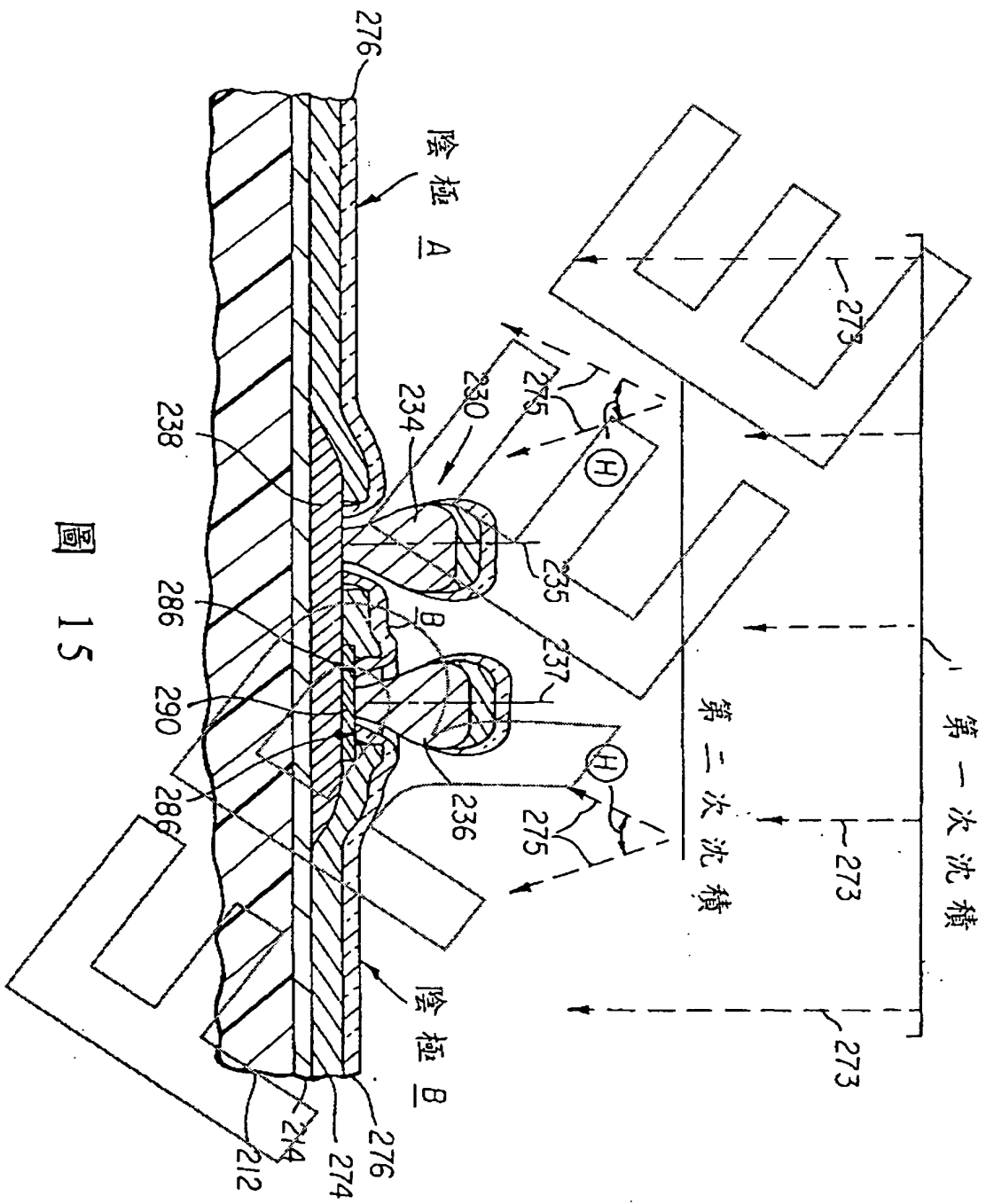


圖 15

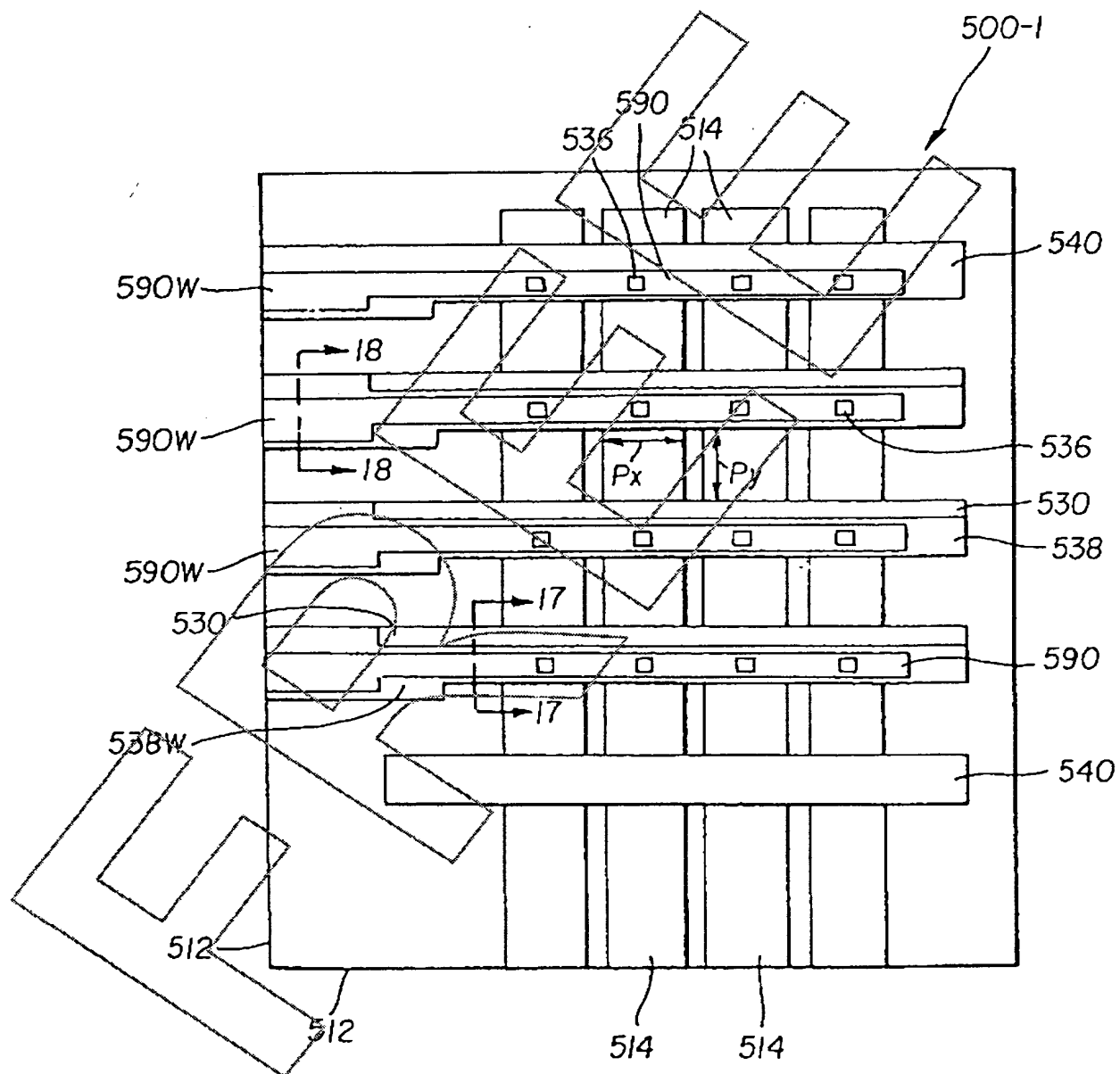


圖 16

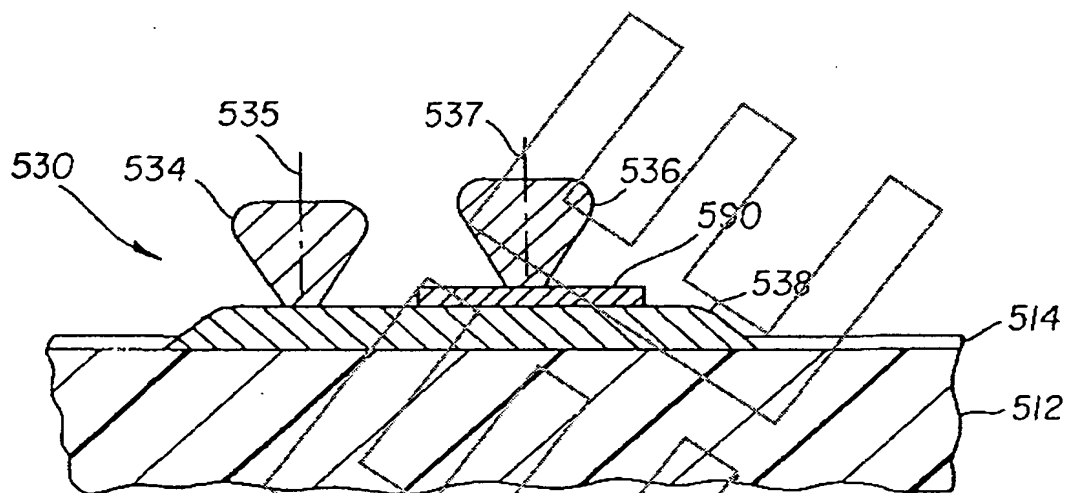


圖 17

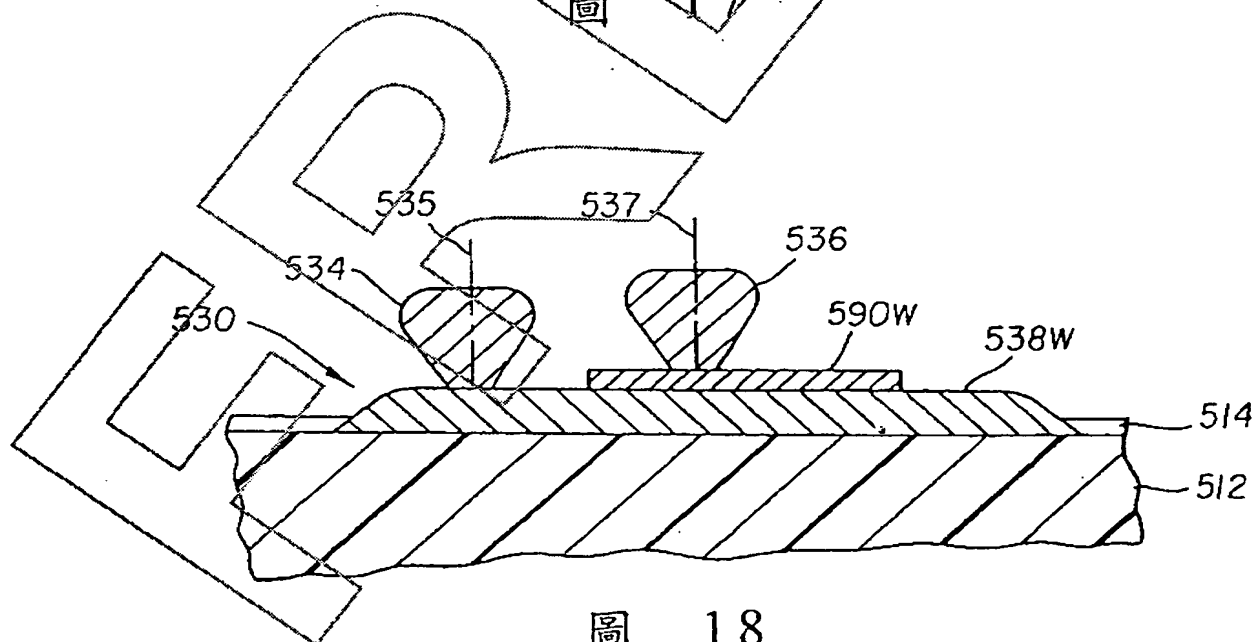


圖 18

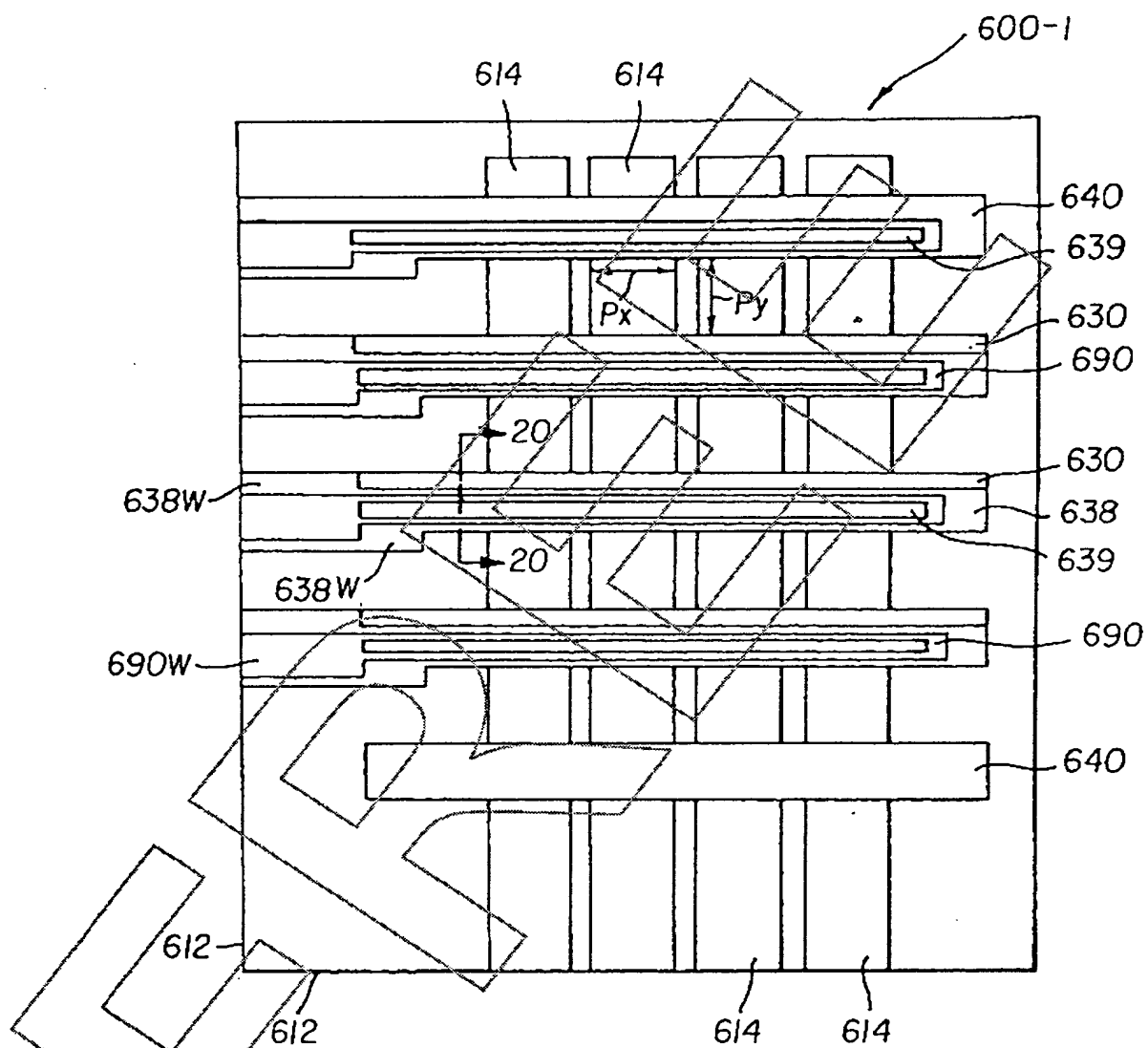


圖 19

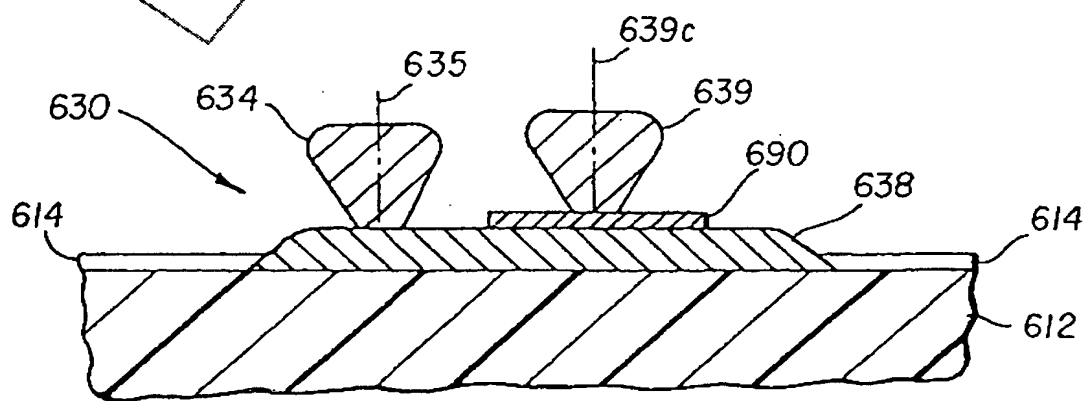


圖 20

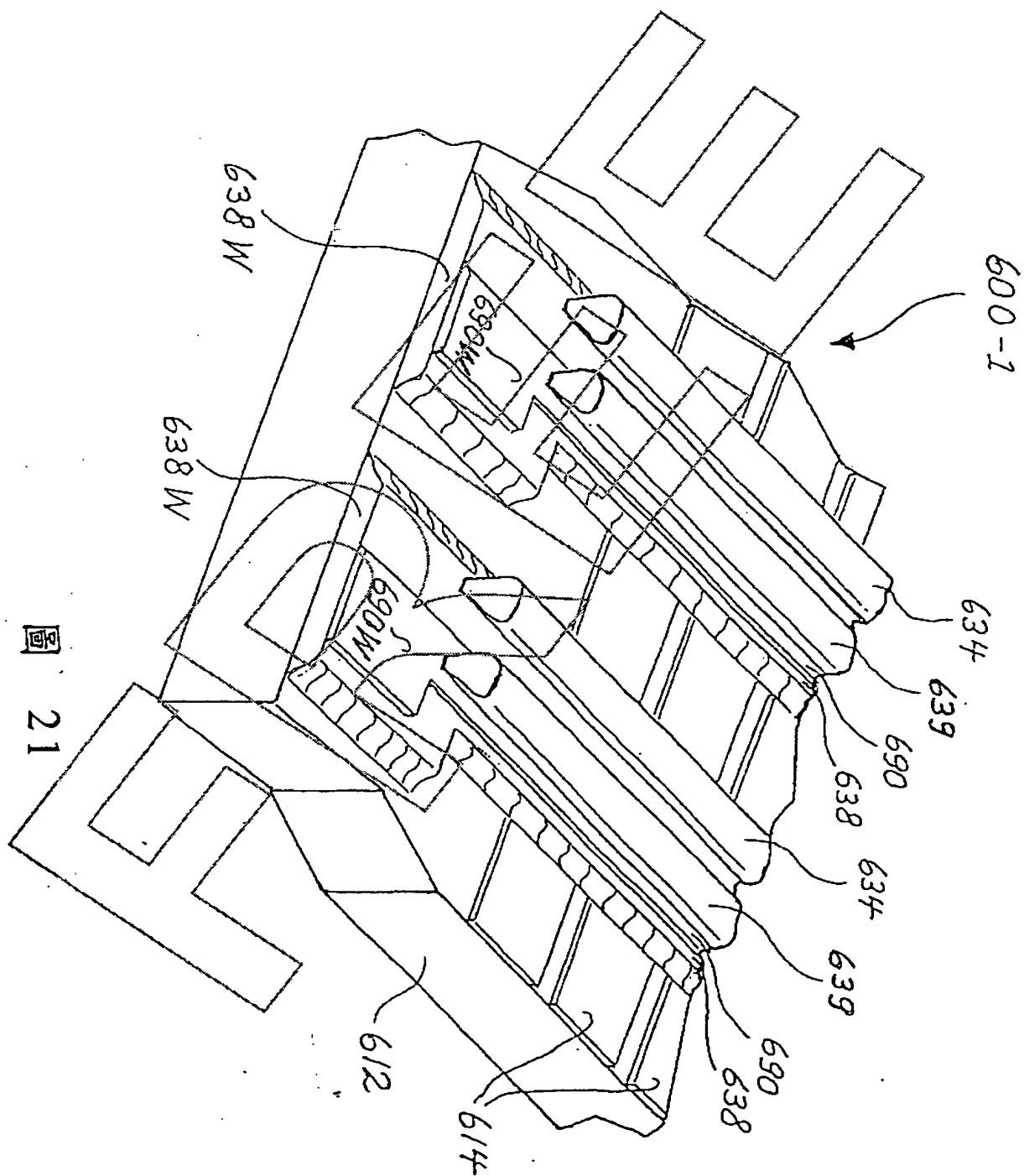


圖 21

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**